

Шевченко В.В., Цурак С.М., Алексеев И.Л.

АТМОСФЕРНЫЕ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ В СЭС С САМОНЕСУЩИМИ ИЗОЛИРОВАННЫМИ ПРОВОДАМИ

В настоящее время весьма широкое распространение получили самонесущие изолированные провода в изоляции из сухого сшитого полиэтилена, для воздушных линий электропередач до 1кВ, которые пришли на смену голому проводу марок А и АС. Применение самонесущего изолированного провода (далее - СИП) при строительстве ВЛИ, направлено на снижение эксплуатационных расходов, а высокая технологичность работ при строительстве ВЛИ значительно снижает сроки строительных и монтажных работ. На стесненных участках, а особенно при выходе ВЛИ с подстанций, возможен монтаж 2-х и более линий на одной опоре. Снижение расходов при строительстве ВЛИ связано также и с экономией на транспортных расходах, заработной плате и плановых накоплениях. Опыт проектирования, строительства и эксплуатации ВЛИ 0,4 кВ показывает высокую эффективность их применения ВЛИ. На сегодняшний день ведутся работы по реконструкции электрических сетей ООО «Донецкоблэнерго», включая замену неизолированных проводов ЛЭП на самонесущие изолированные провода (СИП).

Реконструкция СЭС воздушных линий электропередач с СИП связана со значительным расходом материальных ресурсов. Поэтому большое значение имеет повышение надежности и экономичности СЭС ВЛИ в различных режимах и условиях их эксплуатации, к которым относятся прежде всего аварийные и послеаварийные режимы, связанные с переходными процессами и существенными изменениями показателей качества электрической энергии у потребителей.

Провода марки СИП новое направление. Поэтому информация получена из нормативных документов, отдельных статей, информации из сайтов Internet, где размещена информация заводов-изготовителей и отдельные материалы конференции.

Цель работы рассмотреть особенности эксплуатации и необходимость защиты от перенапряжений воздушных линий электропередач с самонесущим изолированным проводом.

Проблема «Перспективы внедрения и особенности проектирования ВЛЭП с изолированными проводами» ранее была рассмотрена. В данный момент на территории Украины наблюдается активное строительство новых и замена старых линий электропередач в распределительных сетях 0,4 кВ. Увеличилось число линий, при монтаже которых применяются самонесущие изолированные провода (СИП). Воздушные линии, выполненные из изолированных проводов подобно, как и другие электроэнергетические объекты должны быть защищены от влияния последствий короткого замыкания и перенапряжений.

Самонесущие изолированные провода имеют высокие термические характеристики. В частности, для низковольтного СИП с изоляцией из термопластичного полиэтилена рабочая температура составляет до 70°C, температура при односекундном токе короткого замыкания 135°C. Для СИП с изоляцией из сшитого полиэтилена эти характеристики еще выше: рабочая температура составляет уже 90°C, а при токе короткого замыкания провод выдерживает 250°C в течение одной секунды. Это, с одной стороны, позволяет пропускать большие токи нагрузки по ВЛ с использованием таких проводов, но с другой стороны, требует обеспечивать надежную защиту от токов короткого замыкания и просчитывать линию на термическую устойчивость.

При проведении эксперимента была произведена частичная замена воздушной линии. Участок линии смонтировали с применением СИП с изоляцией из сшитого полиэтилена, а остальную часть оставили выполненной голыми проводами. Замена голого провода на СИП осуществлялась только в самом начале линии у питающего фидера и при этом не была предусмотрена защита от токов КЗ. В процессе проведения испытаний в концевой части ВЛ создали искусственное схлестывание голых проводов, и соответственно возникло короткое замыкание. Из-за отсутствия защитных устройств, ток КЗ длительно воздействовал на СИП. В результате провод подвергся нагреву, изоляция оказалась термически невооруженной, и произошло ее сползание с провода на веем проложенном участке, СИП оказался выведен из строя.

Подобной аварии можно было избежать, если бы с СИП была смонтирована вся линия или СИП был применен на ее завершающем участке. Тогда короткое замыкание не повлияло бы на провод.

Этот эксперимент демонстрирует необходимость защиты СИП из-за длительного воздействия токов короткого замыкания, которое может произойти на ВЛ не только от схлестывания голых проводов, но и например, при обрыве проводов, при случившейся аварии у потребителя и т.п.

Для надежного электроснабжения жителей городов Украины необходимо произвести замену устаревших линий электропередач напряжением 0,4-6,0 кВ. Эти линии требуют немедленной модернизации, т.к. исчерпали себя не только физически, но и морально. При модернизации городских линий электроснабжения и осветительных сетей целесообразно учитывать проблемы с организацией системы молниезащиты. Такой выбор позволит значительно повысить надежность ВЛЭП, продлить их срок эксплуатации, уменьшить аварийность.